

N20a 矮新星 EG Cnc の再増光現象と降着円盤の粘性

尾崎洋二 (長崎大学) F. Meyer, E. Meyer-Hofmeister(Max-Planck-I. Astrophysik)

矮新星 EG Cnc は、1996 年に 19 年ぶりに爆発した WZ Sge 型の矮新星である。WZ Sge 型の矮新星では、しばしば主爆発終了後に再増光を示すことがある。EG Cnc の場合、これまでの再増光とは違って、平均周期 7 日で 6 回にもわたりミニ爆発を行うという予想外の振舞を示した。さらに、6 回目の爆発終了後、突然静かになり、現在もそのままの暗い状態にある。

我々は、この不思議な現象を説明するモデルを提案する。今回提案するモデルでは、降着円盤の粘性として磁気回転不安定性 (Balbus-Hawley instability) に基づく MHD 乱流によると仮定する。そして、矮新星の静穏時には円盤のガスの電気伝導度が下がった結果、磁場が減衰し、それに伴って MHD 乱流による粘性も減衰すると考える。EG Cnc の主爆発の後、円盤内では粘性による物質の移動と粘性自身の減衰が同時進行し、両者の競争が起る。粘性による物質移動が勝る場合、円盤内部で熱不安定が起り、これが 6 回にわたる再増光として観測される。再増光が起るごとに、円盤内のガスは電離し電気伝導度も上がり、磁気回転不安定性による乱流粘性も元の値に回復する。6 回目の爆発の後、突然星が爆発を止めてしまう? フは、パラメータのほんのわずかの差で、粘性の減衰が円盤内の物質移動に勝った結果であると考え。この場合、いったん粘性の減衰が物質移動に勝つと、その後は一方的に円盤の温度が下がり、粘性も下がって行く。これが EG Cnc の静穏状態に対応する。

以前、私たち (Osaki et al. PASJ 49, L19, 1997) は、この不思議な振舞を示す光度曲線のシミュレーションを行った。そのモデルでは、EG Cnc では主爆発が終了後しばらく静穏時の降着円盤の粘性が大きく保たれているが、6 回目の爆発後に粘性が主爆発以前の小さな値に戻ると仮定するもので、その場合にはうまく観測が再現できることが示された。しかし、粘性がなぜそのように振舞うかの物理的根拠は示すことが出来ず、単なる作業仮説に過ぎなかった。今回の研究は、この作業仮説に対する物理的根拠を与えるものである。